

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-271323**

(43)Date of publication of application : **20.10.1995**

(51)Int.Cl.

G09G	3/18
G02F	1/133
G02F	1/133
G02F	1/133
H04N	5/66

(21)Application number : **06-085854** (71)Applicant : **HITACHI LTD**  
**HITACHI DEVICE ENG CO**  
**LTD**

(22)Date of filing : **31.03.1994** (72)Inventor : **OWAKI YOSHIO**  
**OWAKU YOSHIHARU**  
**SATO YUKIHIRO**

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce the power consumption and improve the operability by stopping a display operation and also controlling a driving circuit or a driving voltage generating circuit so that a substantial DC. component is not impressed on liquid crystal.

**CONSTITUTION:** A sleep mode input is provided in the input interface part of a liquid crystal display device. When a host (a personal computer) side enters into a sleep mode a sleep mode signal is supplied to a display controller and then the

display operation is stopped. Simultaneously a signal SL0 is supplied to a DC-DC converter forming a liquid crystal driving voltage and then for example the driving voltage to be supplied to liquid crystal drivers is set to the same potential as that of a counter electrode (a common electrode) so that the DC voltage is not applied on both electrodes of liquid crystal. Further a power source part for turning on a fluorescent lamp being used for a back-lighting is included in the DC-DC converter and when the converter is made to be in the sleep mode the fluorescent lamp is turned off.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A liquid crystal display which is provided with a control facility which controls a drive circuit or a drive voltage generating circuit so that substantial direct current voltage is not added to a liquid crystal while stopping a display action when a control signal supplied from a mode setting terminal is activated and is characterized by things.

[Claim 2] A liquid crystal display of claim 1 being a thing by which a clock pulse is also stopped and by which a power supply of a back light is also intercepted at the time of a stop of a display action by the above-mentioned control signal.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention is used for what is used for data processing devices such as a personal computer about a liquid crystal display and relates to effective art.

[0002]

[Description of the Prior Art]The liquid crystal display is widely used as a display of a portable personal computer. About the color liquid crystal display of active-matrix composition which carries TFT (thin film transistor)there are Nikkei McGraw-HillInc. and "Nikkei electronics" page 211 grade dated September 10 1984for example.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The liquid crystal display is provided with the DC-DC converter as a power supply which makes the driver voltage and the back light for a liquid crystal drive turn onand it generates various voltage by above-mentioned DC-DC KOMPATA in response to the direct current voltage of a host system without having the power supply which became independent to itself. On the other handin the notebook type personal computer etc.it has the sleep mode for low power consumption etc. That iswhen not performing data processing etc.the clock pulse of most circuits is stopped except for some [such as a timer circuit] circuitsand actuating current is reduced. At this timein order to make operation of the circuit of a part of above continuethe host system side is in a power supply state. As a resultin a liquid crystal displaya display action will be possibleand it will receive that it isand will be from the host side in the abnormal condition that an indicative data and a clock are stoppeda normal display action will not be able to be guaranteeddirect current voltage will be impressed to a liquid crystaland the problem of reducing that life remarkably arises.

[0004]When the specification of the above liquid crystal displays is protected and a host system is made into a sleep mode (or standby mode)The above problems are also avoidableif the signal of a clock or a straw man is supplied or the supply of power supply voltage itself is suspended so that direct current voltage may not be added to the above-mentioned liquid crystal. Howeverwhile supplying the signal of the above clocks or a straw manor providing a function which makes the power supply supplied to a display intercept in the host system side and the host system side's becoming complicatedThe problem that it is user-unfriendly arises as composition must be changed by the thing using a liquid crystal displayand

the thing using other displays.

[0005]The purpose of this invention is to provide the liquid crystal display which received low power consumption and user-friendliness. The other purposes and the new feature will become clear from description and the accompanying drawing of this specification along [ said ] this invention.

[0006]

[Means for Solving the Problem]It will be as follows if an outline of a typical thing is briefly explained among inventions indicated in this application. Namelywhen a control signal which provides mode setting terminalssuch as a sleep mode and a standby modein an input interfaceand is supplied from there is activatedWhile stopping a display actiona drive circuit or a drive voltage generating circuit is controlled so that substantial direct current voltage is not added to a liquid crystal.

[0007]

[Function]According to the above-mentioned meansby easy composition of also supplying the mode setting terminal in which the control signal was formed by the above-mentioned liquid crystal display when it is made into a sleep mode etc.the host system can prevent the abnormal operation of a liquid crystal displayand can lengthen the life of a liquid crystal.

[0008]

[Example]The schematic block diagram of the computer using the liquid crystal display concerning this invention is shown in drawing 2. In the figurea liquid crystal display is used as a display terminal of a personal computer (in the figureit abbreviates to a personal computer).

[0009]Although a personal computer in particular is not restrictedit is considered as portable like a notebook type personal computerand operation by a cell is enabled. In the figuresince that system itself is directly unrelated to this inventionit is omittedbut that outline is as follows.

[0010]The personal computer of this example centering on a central processing unit (CPU) A peripheral equipment control sectionIt is mutually connected by bus and dynamic type RAM (DRAM) as a main memory and its control sectionstatic

type RAM(SRAM) SRAM as a backup memory and backup parity and its control section and ROM in which the program was stored are constituted. The above-mentioned peripheral equipment control section is connected with an external storage a keyboard etc. It has a control section for reading a character image data etc. which were memorized to the Video RAM (it is described as VRAM) etc. as a display system and the liquid crystal display applied to this invention as an output unit is used.

[0011] The power supplying part for supplying a power supply is provided in the computer system internal circuit. The above-mentioned central processing unit performs operation timing control of each above-mentioned memory by forming the signal for controlling each memory.

[0012] The above-mentioned power supplying part also contains the cell carried besides the power supply circuit which direct-current-izes commercial power. And a sleep function is provided in a central processing unit. That is when performing no data processing while it is fixed it goes into a sleep mode automatically and is substantially made a circuit non-operating state by stopping supply of a clock except for some [such as a timer circuit] circuits. The above-mentioned sleep mode may be made to be performed in an operation switch or a data processing program and may be called like a standby mode or low-power-consumption mode.

[0013] As for the liquid crystal display of this example a sleep mode (SL) input other than a clock data and the power supply VCC required for a display action is provided in that input interface part. By connecting between the input terminal of a liquid crystal display and the output terminals of the above peripheral-control parts of a personal computer from a flat cable etc. supply of each above-mentioned signal and voltage is performed.

[0014] If the above-mentioned sleep mode signal SL is supplied to a display controller and the host (personal computer) side goes into a sleep mode so that direct current voltage may not be added to the two electrodes of a liquid crystal if it is not made to stop at only stopping a display action according to its signal SL0 is

supplied to the DC-DC converter which forms liquid crystal driving voltage and it goes into a sleep mode as mentioned above for example. The driver voltage supplied to a liquid crystal driver is set as a counter electrode (common electrode) and corresponding potential. Here, if the selection operation of the scanning line electrode of a TFT panel is stopped, the display voltage written in the liquid crystal picture elements which act as a capacitor equivalent is held, and it will be in the state where direct current voltage was impressed. For this reason, although not restricted in particular, the voltage as the voltage which scanning operation is continued and is supplied to the above-mentioned counter electrode only with same 1 frame period is supplied to a scanning line driving circuit from a liquid crystal driver at least.

[0015] In response to the power supply voltage VCC by the side of a personal computer including the power supply section which makes the fluorescent lamp (cold cathode tube CFL) used for a back light other than the circuit which forms the above liquid crystal driving voltages, turn on if the above-mentioned DC-DC converter is made into the above-mentioned sleep mode, a fluorescent lamp will turn it off. Thus, it does not stop at the stop of the display action which only took the life of the liquid crystal into consideration but is made to also reduce the power consumption of a liquid crystal display.

[0016] The wave form chart for an example of operation of the liquid crystal display concerning this invention to explain is shown in drawing 1. If sleep mode setpoint signal SL is made into the active level of a low level as mentioned above, a controller will detect this and will make the internal signal SLO a low level. In the DC-DC controller for liquid crystal driving voltage generation, all the driver voltages formed for a gradation display which is mentioned later are made the voltage Vcom of a counter electrode and the fixed potential of same electric potential by the low level of this signal SLO.

[0017] Inside a controller, an output clock is stopped by the clock control signal formed of a low level of the above-mentioned sleep mode setpoint signal SL. An internal data control signal is also made into a low level, and while the output data

transmitted to a liquid crystal driver is also used as a fixed level the counter inside a controller is also stopped. Although not restricted especially the above-mentioned output clock is not promptly stopped by the above-mentioned signal SLO but it operates the scanning line driving circuit between inter-frame [ about 1 ] and it waits and it is stopped until the driver voltage made the same with a counter electrode is written in each pixel.

[0018] As long as the adverse effect which the voltage retention time of the pixel which acts as a capacitor equivalent is short and has on the life of a liquid crystal is minor it may be made to also stop scanning line selection operation promptly with the above-mentioned signal SLO. As mentioned above by sleep mode setpoint signal SL a liquid crystal display also serves as low power consumption automatically [ it is the same with the host system side and ] and can lengthen a battery life in case a battery drive is carried out.

[0019] If a sleep mode is canceled by the host side sleep mode setpoint signal SL will be made high-level. Thereby in a liquid crystal display the clock control signal of a controller will become high-level according to it a controller will be in an operating state first and an internal counter etc. start operation. After supply of the clock to a liquid crystal driver and the output of data will be resumed according to this and a controller will be in an all seems well the signal SLO is made high-level operation of a DC-DC converter is validated liquid crystal driving voltage is formed and a display action is started. Thus also when resuming a display action as voltage to several kinds of parts in a liquid crystal display or current control is performed the procedure in which the rating of each part article is protected can be controlled by a controller.

[0020] The block diagram of one example of the liquid crystal display concerning this invention is shown in drawing 3. A liquid crystal display panel is large-sized and a color multicolor display is enabled by the three-primary-colors pixel of RGB. The odd-numbered thing and the even-numbered thing can distribute the signal wire of a color liquid crystal panel up and down the signal line driving circuits DDV1-DDV10 are established in the upper part and the signal line driving

circuits DDV11-DDV20 are established in the bottom.

[0021]After incorporation of data is completed by clock pulse CL2 for serial inputs in the signal line driving circuits DDV1 and DDV11 of the first rankit goes into the low-power-consumption mode in which nothing operates only by holding the above-mentioned picking \*\*\*\*\* data promptly. And an output signal is made into a low levelthe signal line driving circuits DDV2 and DDV12 of the next step start operationrespectivelyand data is incorporated by future clock pulses.

Hereafterif incorporation of input data is similarly completed even to the signal line driving circuits DDV10 and DDV20 of a final stageline-data latch circuitry transmission of the latch data which clock pulse CL1 occurred and was incorporated as for the account of the upper will be carried outand incorporation of the serial data corresponding to the next line will be started.

[0022]A scanning line electrode is driven by the scanning line driving circuits CDV1-CDV4. These scanning line driving circuits CDV1-CDV4 have two or more output terminalsrespectivelyand change the scanning line chosen one by one in response to a line synchronizing signal.

[0023]It has an image memory which stores the indicative data for at least 1 screen in the portion displayed as the controller or CPUand host computer (microcomputer) CPU inputs an indicative data into it to a described image memory. A host computer is represented with this example with CPU (central processing unit). A controller reads the data of an image memory one by one synchronizing with the scanning timing of a liquid crystal display paneland generates serial data and a control signal. When it has the above sleep mode inputting functionsand a sleep mode is set upas it is shown in the timing diagram of above-mentioned drawing 1The liquid crystal driving power circuit as a DC-DC converter is controlledand it switches so that it may become the voltage  $V_{com}$  to which the multi-tone driver voltages  $V_0$ - $V_7$  are given by the counterelectrode (common electrode)and the same voltage. Thusdirect current voltage is made not to be impressed to the liquid crystal between a counterelectrode and a picture element electrode.



[0024]A liquid crystal driving power circuit outputs the gradation voltage V0-V7 in a normal operating state. The signal line driving circuit DDV 1-20 chooses the gradation voltage corresponding to an indicative data supplies driver voltage to the signal wire of a display panel and makes the gradation display corresponding to an indicative data perform.

[0025]The operation effect obtained from the above-mentioned example is as follows. Namely when the control signal which provides mode setting terminal such as a sleep mode and a standby mode in (1) input interface and is supplied from there is activated the effect that the abnormal operation of a liquid crystal display can be prevented and the life can be lengthened by easy composition of controlling a drive circuit or a drive voltage generating circuit so that substantial direct current voltage is not added to a liquid crystal while stopping a display action is acquired.

[0026](2) The host system provided with the sleep mode Since it becomes needless entirely to change a part of programs according to the display used only by connecting the sleep mode signal to the above-mentioned input terminal or to provide a switch function in a power supplying part etc. the effect that user-friendliness in a user can be improved is acquired.

[0027](3) At the time of the stop of the display action by the above-mentioned control signal the effect that the liquid crystal display itself can be made into low power consumption is acquired by the clock pulse of KONTORA also being stopped and making it also make the power supply of a back light intercept.

[0028]Although the invention made from this invention person above was concretely explained based on the example it cannot be overemphasized that it can change variously in the range which the invention in this application is not limited to said example and does not deviate from the gist. For example a liquid crystal display may perform only the binary display of lighting / astigmatism light to what etc. performs a multi-gradation display. A monochrome display other than a colored presentation may be performed. A liquid crystal display panel may be a thing of a simple matrix system besides the thing of a TFT active matrix system.

Also in a simple MATORISSUKU method in the state where current supply is performed to the display. When the host side goes into a sleep mode it is because there is a possibility that direct current voltage may be impressed to a liquid crystal without becoming abnormal operation and being able to perform alternating current drive operation as a result by not inputting a required clock or control signal.

[0029] This invention can be widely used as a liquid crystal display of various kinds of electronic equipment like an electronic notebook etc. and electronic games besides the display of various computers such as a notebook type personal computer.

[0030]

[Effect of the Invention] It will be as follows if the effect acquired by the typical thing among the inventions indicated in this application is explained briefly. Namely when the control signal which provides mode setting terminals such as a sleep mode and a standby mode in an input interface and is supplied from there is activated by easy composition of controlling a drive circuit or a drive voltage generating circuit so that substantial direct current voltage is not added to a liquid crystal while stopping a display action the abnormal operation of a liquid crystal display can be prevented and the life can be lengthened.

[0031] The host system provided with the sleep mode changes a part of programs according to the display used only by connecting the sleep mode signal to the above-mentioned input terminal or since it becomes needlessness entirely to provide a switch function in a power supplying part etc. user-friendliness in a user can be improved.

[0032] At the time of the stop of the display action by the above-mentioned control signal the liquid crystal display itself can be made into low power consumption by the clock pulse of KONTORA also being stopped and making it also make the power supply of a back light intercept.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a timing diagram showing an example of operation of the liquid crystal display concerning this invention.

[Drawing 2] It is a schematic block diagram showing one example of the computer using the liquid crystal display concerning this invention.

[Drawing 3] It is a block diagram showing one example of the liquid crystal display concerning this invention.

[Description of Notations]

CPU -- A host computer  
DDV1-DDV20 -- A signal line driving circuit  
CVD1-CVD4 -  
- Scanning line driving circuit.

---

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-271323

(43)公開日 平成7年(1995)10月20日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/18				
G 0 2 F 1/133	5 2 0			
	5 2 5			
	5 3 5			
H 0 4 N 5/66	1 0 2 B			

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-85854

(22)出願日 平成6年(1994)3月31日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72)発明者 大脇 義雄

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 大和久 芳治

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 徳若 光政

最終頁に続く

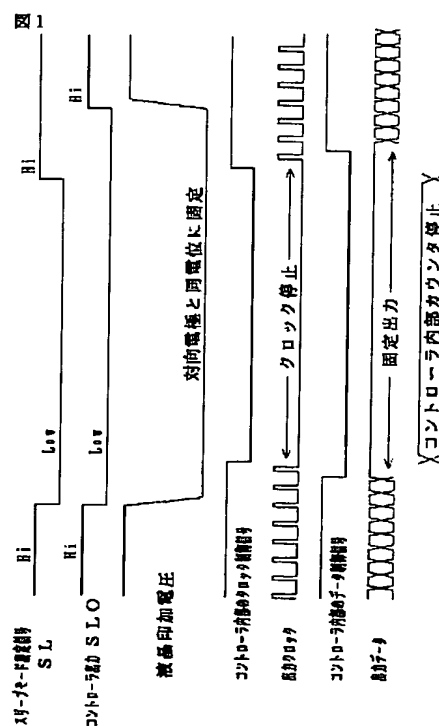
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 低消費電力化と使い勝手をよくした液晶表示装置を提供する。

【構成】 入力インターフェイスにスリープモードやスタンバイモード等のモード設定端子を設けてそこから供給される制御信号がアクティブにされたとき、表示動作を停止させるとともに液晶に実質的な直流電圧が加わらないように駆動回路又は駆動電圧発生回路を制御する。

【効果】 ホストシステムは、それがスリープモード等にされたときその制御信号を上記液晶表示装置に設けられたモード設定端子にも供給するという簡単な構成により、使用する表示装置に応じて一部のプログラムを変更したり、あるいは電源供給部にスイッチ機能を設けるなどが一切不要となって使い勝手がよくて液晶寿命を長くできる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 モード設定端子から供給される制御信号がアクティブにされたとき、表示動作を停止させるとともに、液晶に実質的な直流電圧が加わらないように駆動回路又は駆動電圧発生回路を制御する制御機能を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 上記制御信号による表示動作の停止時には、クロックパルスも停止させられ、バックライトの電源も遮断されるものであることを特徴とする請求項 1 の液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、液晶表示装置に関し、特にパーソナルコンピュータ等のデータ処理装置に用いられるものに利用して有効な技術に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 液晶表示装置は携帯用のパーソナルコンピュータの表示装置として広く用いられている。TFT（薄膜トランジスタ）を搭載したアクティブマトリクス構成のカラー液晶表示装置に関しては、例えば日経マグロウヒル社、1984年9月10日付『日経エレクトロニクス』頁211等がある。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】 液晶表示装置は、液晶駆動用の駆動電圧やバックライトを点灯させる電源としてDC-DCコンバータを備えており、それ自体に独立した電源を持たないでホストシステムの直流電圧を受けて、上記DC-DCコンバータにより各種電圧を発生させる。一方、ノートブック型のパーソナルコンピュータ等においては、低消費電力化等のためにスリープモードを備えている。つまり、データ処理等を行わないときには、タイマー回路等の一部の回路を除いて大半の回路のクロックパルスを停止させて動作電流を低減させる。このとき、上記一部の回路の動作を継続させるためにホストシステム側は電源供給状態にある。この結果、液晶表示装置においては、表示動作が可能であるに対してホスト側から表示データやクロックが停止させられるという異常状態になり、正常な表示動作が保証できなく、液晶に直流電圧が印加されてしまい、その寿命を著しく低下させてしまうという問題が生じる。

【0004】 上記のような液晶表示装置の仕様を守って、ホストシステムがスリープモード（又はスタンバイモード）にされるときには、上記液晶に直流電圧が加わらないようにクロックやダミーの信号を供給したり、電源電圧の供給そのものを停止すれば上記のような問題も回避することができる。しかしながら、上記のようなクロックやダミーの信号を供給したり、あるいは表示装置に供給される電源を遮断させるような機能をホストシステム側に設ける必要があり、ホストシステム側が複雑に

なってしまうとともに、液晶表示装置を用いるものと他の表示装置を用いるものとで構成を変えなくてはならないというように使い勝手が悪いという問題が生じる。

【0005】 この発明の目的は、低消費電力化と使い勝手をよくした液晶表示装置を提供することにある。この発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。すなわち、入力インターフェイスにスリープモードやスタンバイモード等のモード設定端子を設けてそこから供給される制御信号がアクティブにされたとき、表示動作を停止させるとともに液晶に実質的な直流電圧が加わらないように駆動回路又は駆動電圧発生回路を制御する。

**【0007】**

【作用】 上記した手段によれば、ホストシステムは、それがスリープモード等にされたときその制御信号を上記液晶表示装置に設けられたモード設定端子にも供給するという簡単な構成により、液晶表示装置の異常動作を防止して液晶の寿命を長くすることができる。

**【0008】**

【実施例】 図2には、この発明に係る液晶表示装置を用いたコンピュータの概略ブロック図が示されている。同図において、液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ（同図では、パソコンと略す）の表示端末として用いられる。

【0009】 パソコンは、特に制限されないが、ノートブック型パーソナルコンピュータ等のように携帯用とされ、電池による動作が可能にされる。同図では、そのシステムそのものはこの発明に直接関係がないので省略されているが、その概略は次の通りである。

【0010】 この実施例のパソコンは、中央処理装置（CPU）を中心として、周辺装置制御部、主記憶メモリとしてのダイナミック型RAM（DRAM）及びその制御部、バックアップメモリとしてのスタティック型RAM（SRAM）SRAM及びバックアップパリティとその制御部、プログラムが格納されたROMがバスにより相互に接続されて構成される。上記周辺装置制御部は外部記憶装置およびキーボード等と接続されている。表示系としてビデオRAM（VRAMと記す）等に記憶した文字や画像データ等を読み出すための制御部を備え、出力装置としてこの発明に係る液晶表示装置が用いられる。

【0011】 コンピュータシステム内部回路には、電源を供給するための電源供給部が設けられている。上記中央処理装置は各メモリを制御するための信号を形成することによって上記各メモリの動作タイミング制御を行な

う。

【0012】上記電源供給部は、商用電源を直流化する電源回路の他に搭載された電池も含むものである。そして、中央処理装置は、スリープ機能が設けられる。つまり、一定の間にもデータ処理を行わないときに、自動的にスリープモードに入り、タイマー回路等の一部の回路を除いてクロックの供給が停止させられることにより実質的に回路非動作状態にされる。上記スリープモードは、スイッチ操作又はデータ処理プログラムの中で行うようにされてもよく、スタンバイモードあるいは低消費電力モードのように呼ばれるものであってもよい。

【0013】この実施例の液晶表示装置は、その入力インターフェイス部に表示動作に必要なクロックとデータと電源VCCの他に、スリープモード(SL)入力が設けられる。液晶表示装置の入力端子とパソコンの前記のような周辺制御部の出力端子との間をフラットケーブル等より接続することにより、上記各信号と電圧の供給が行われる。

【0014】上記スリープモード信号SLは、表示コントローラに供給され、ホスト(パソコン)側がスリープモードに入ると、それに応じて単に表示動作を停止させるに止まらず、液晶駆動電圧を形成するDC-DCコンバータに信号SL0を供給して、上記のようにスリープモードに入ると液晶の両電極に直流電圧が加わらないように例えば、液晶ドライバに供給される駆動電圧を対向電極(コモン電極)と同位電位に設定する。ここで、TFTパネルの走査線電極の選択動作を停止させてしまうと、等価的にキャパシタとして作用する液晶画素に書き込まれた表示電圧が保持され、直流電圧が印加された状態となる。このため、特に制限されないが、走査線駆動回路には、少なくとも1フレーム期間だけは走査動作が継続されて上記対向電極に供給される電圧と同じ電圧が液晶ドライバから供給されるようにするものである。

【0015】上記DC-DCコンバータは、パソコン側の電源電圧VCCを受けて、上記のような液晶駆動電圧を形成する回路の他に、バックライトに用いられる蛍光灯(冷陰極管CFL)を点灯させる電源部を含み、上記スリープモードにされると蛍光灯が消灯させられる。このようにして、単に液晶の寿命を考慮した表示動作の停止に止まらず、液晶表示装置の消費電力も低減させるようにするものである。

【0016】図1には、この発明に係る液晶表示装置の動作の一例の説明するための波形図が示されている。上記のようにスリープモード設定信号SLがロウレベルのアクティブレベルにされると、コントローラがこれを検知して内部信号SL0をロウレベルにする。この信号SL0のロウレベルにより、液晶駆動電圧生成用のDC-DCコントローラでは、後述するような階調表示のために形成された全ての駆動電圧が対向電極の電圧Vcomと同電位の固定電位にされる。

【0017】コントローラ内部では、上記スリープモード設定信号SLのロウレベルにより形成されたクロック制御信号により出力クロックが停止させられる。また、内部のデータ制御信号もロウレベルにされ、液晶ドライバに伝えられる出力データも固定レベルにされるとともに、コントローラ内部のカウンタも停止させられる。上記出力クロックは、特に制限されないが、上記信号SL0により直ちに停止させられるのではなく、約1フレーム間の間走査線駆動回路を動作させて、対向電極と同じくされた駆動電圧が各画素に書き込まれるまで待って停止させられる。

【0018】等価的にキャパシタとして作用する画素の電圧保持時間が短くて液晶の寿命に及ぼす悪影響が軽微ならば、上記信号SL0によって走査線選択動作も直ちに停止させるようにしてもよい。上記のようにスリープモード設定信号SLにより、液晶表示装置もホストシステム側と同じく自動的に低消費電力となり、電池駆動される場合の電池寿命を長くすることができる。

【0019】ホスト側でスリープモードが解除されると、スリープモード設定信号SLがハイレベルにされる。これにより、液晶表示装置ではコントローラのクロック制御信号がそれに応じてハイレベルとなり、コントローラが先ず動作状態となって内部のカウンタ等が動作を開始する。これに応じて液晶ドライバへのクロックの供給やデータの出力が再開されて、コントローラが正常状態になってから、信号SL0がハイレベルにされて、DC-DCコンバータの動作が有効とされて液晶駆動電圧が形成されて表示動作が開始される。このように、表示動作を再開するときにも、液晶表示装置内の各種部品への電圧、あるいは電流制御を行うようにして、各部品の定格を守るような手順をコントローラにより制御することができるものである。

【0020】図3には、この発明に係る液晶表示装置の一実施例のブロック図が示されている。液晶表示パネルは、大型でRGBの三原色画素によりカラー多色表示が可能にされる。カラー液晶パネルの信号線は、奇数番目のものと偶数番目のものが上下に振り分けられて、上側に信号線駆動回路DDV1~DDV10が設けられ、下側には信号線駆動回路DDV11~DDV20が設けられる。

【0021】初段の信号線駆動回路DDV1とDDV11においてシリアル入力用のクロックパルスCL2によりデータの取り込みが終了すると、直ちに上記取り込まれたデータを保持するだけで何も動作しない低消費電力モードに入る。そして、出力信号をロウレベルにして次段の信号線駆動回路DDV2とDDV12がそれぞれ動作を開始して、以後のクロックパルスによってデータを取り込む。以下、同様にして最終段の信号線駆動回路DDV10とDDV20までに入力データの取り込みが完了すると、クロックパルスCL1が発生して上記取り

込まれたラッチデータをラインデータラッチ回路転送し、次のラインに対応したシリアルデータの取り込みを開始する。

【0022】走査線電極は、走査線駆動回路C D V 1～C D V 4により駆動される。この走査線駆動回路C D V 1～C D V 4は、それぞれ複数の出力端子を持ち、ライン同期信号を受けて順次を選択する走査線を切り替える。

【0023】コントローラ又はC P Uと表示した部分には、少なくとも1画面分の表示データを格納する画像メモリを持ち、ホストコンピュータ（マイクロコンピュータ）C P Uは上記画像メモリに対して表示データを入力する。なお、この実施例では、C P U（中央処理装置）をもってホストコンピュータを代表させるものである。コントローラは、液晶表示パネルの走査タイミングに同期して画像メモリのデータを順次読み出してシリアルデータと制御信号を生成する。また、上記のようなスリープモード入力機能を備えており、スリープモードが設定されると、上記図1のタイミング図に示すように、D C -D Cコンバータとしての液晶駆動電源回路を制御して、多階調駆動電圧V 0～V 7を対向電極（コモン電極）に与えられる電圧V com と同じ電圧となるように切り換える。このようにして、対向電極と画素電極との間の液晶に直流電圧が印加されないようにする。

【0024】液晶駆動電源回路は、通常の動作状態のときには階調電圧V 0～V 7を出力する。信号線駆動回路D D V 1～20は、表示データに対応した階調電圧を選択して表示パネルの信号線に駆動電圧を供給し、表示データに対応した階調表示を行わせるものである。

【0025】上記の実施例から得られる作用効果は、下記の通りである。すなわち、

(1) 入力インターフェイスにスリープモードやスタンバイモード等のモード設定端子を設けてそこから供給される制御信号がアクティブにされたとき、表示動作を停止させるとともに液晶に実質的な直流電圧が加わらないように駆動回路又は駆動電圧発生回路を制御するという簡単な構成により、液晶表示装置の異常動作を防止し、その寿命を長くすることができるという効果が得られる。

【0026】(2) スリープモードを備えたホストシステムは、そのスリープモード信号を上記入力端子に接続するだけで使用する表示装置に応じて一部のプログラムを変更したり、あるいは電源供給部にスイッチ機能を設けるなどが一切不要になるので、ユーザーでの使い勝手を良くすることができるという効果が得られる。

【0027】(3) 上記制御信号による表示動作の停止時には、コントローラのクロックパルスも停止させられ、バックライトの電源も遮断させるようにすることにより、液晶表示装置自体も低消費電力とすることができるという効果が得られる。

【0028】以上本発明者よりなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本願発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、液晶表示装置は、多階調表示を行うもの他に、点灯／非点灯の2値表示しか行わないものであってもよい。カラー表示の他にモノクロ表示を行うものであってもよい。液晶表示パネルは、T F Tアクティブマトリックス方式のもの他、単純マトリックス方式のものであってもよい。単純マトリックス方式においても、表示装置に電源供給が行われている状態で、ホスト側がスリープモードに入ることにより、必要なクロックや制御信号が入力されないことにより、異常動作となって結果的に交流駆動動作が行えずに液晶に直流電圧が印加される虞れがあるからである。

【0029】この発明は、ノートブック型パーソナルコンピュータ等のような各種コンピュータの表示装置の他、電子手帳等や電子ゲーム等のように各種の電子機器の液晶表示装置として広く利用できる。

【0030】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。すなわち、入力インターフェイスにスリープモードやスタンバイモード等のモード設定端子を設けてそこから供給される制御信号がアクティブにされたとき、表示動作を停止させるとともに液晶に実質的な直流電圧が加わらないように駆動回路又は駆動電圧発生回路を制御するという簡単な構成により、液晶表示装置の異常動作を防止し、その寿命を長くすることができる。

【0031】スリープモードを備えたホストシステムは、そのスリープモード信号を上記入力端子に接続するだけで使用する表示装置に応じて一部のプログラムを変更したり、あるいは電源供給部にスイッチ機能を設けるなどが一切不要になるので、ユーザーでの使い勝手を良くすることができる。

【0032】上記制御信号による表示動作の停止時には、コントローラのクロックパルスも停止させられ、バックライトの電源も遮断させるようにすることにより、液晶表示装置自体も低消費電力とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る液晶表示装置の動作の一例を示すタイミング図である。

【図2】この発明に係る液晶表示装置を用いたコンピュータの一実施例を示す概略ブロック図である。

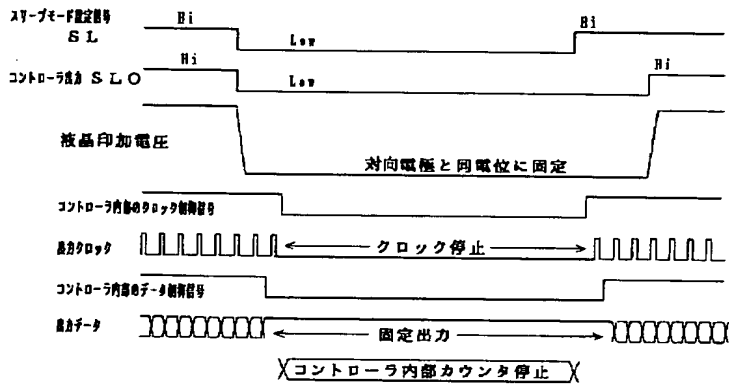
【図3】この発明に係る液晶表示装置の一実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

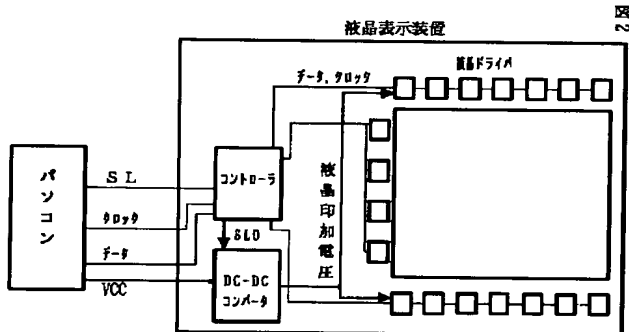
C P U…ホストコンピュータ、D D V 1～D D V 20…信号線駆動回路、C V D 1～C V D 4…走査線駆動回

路。

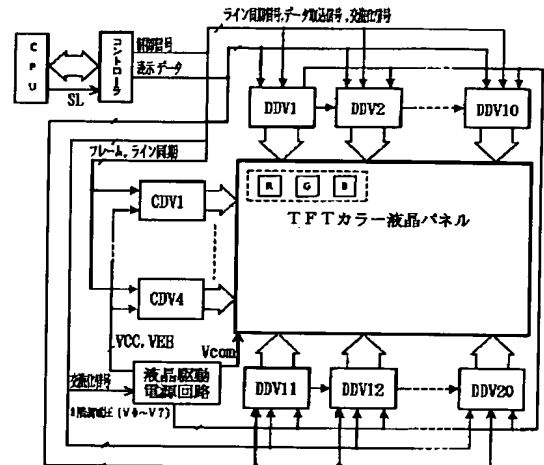
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 幸宏

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内